

I 章 研究の概要

1 研究主題について

「思考力」をはぐくむ学びの創造（3年次） －脳神経科学研究との連携から新しい時代の学びにせまる－

昨年3月28日、文部科学省より新しい学習指導要領が告示された。今改訂は、「教育基本法」等、上位法の改正を受けて行われたものであるが、その中の一つ「学校教育法」（平成19年6月改正）の改正内容の中に、以下のような言葉が見られる。

…〔略〕…、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。

（『学校教育法第三十条 ②』）

ここには、①基礎的な知識及び技能を習得させること、②課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむこと、③主体的に学習に取り組む態度を養うこと、の3点が示されている。こうした教育内容や方法が、「法律」というフィールドの中で規定されたということは、これまでに前例のない画期的なことである。

この規定を、新しい時代を生きる子どもたちにとって育成すべき「能力」という視点から捉えると、「思考力、判断力、表現力」が浮かび上がってくる。眼前に現れる様々な課題を解決するためには、こうした能力を育てることが重要だと説いていることが分かる。

このような改正を受け、中央教育審議会答申（平成20年1月17日発表）では、上記の能力の育成に関して、次のような指導事例が明示された。

- ① 体験から感じ取ったことを表現する。
- ② 事実を正確に理解し伝達する。
- ③ 概念・法則・意図等を解釈し、説明したり活用したりする。
- ④ 情報を分析・評価し、論述する。
- ⑤ 課題について、構想を立て実践し、評価・改善する。
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。

こうした学習活動について、各教科等ごとにどのような具体的活動が想定できるのかを検討し、学習指導の中で具現化していくことが求められたのである。

そして、その後に示された新学習指導要領（同年3月28日告示）、さらには各教科の解説書（同年7月1日公表）の中で、各教科での目標や指導内容が具体的に記されたのである。

今改めて、これまでの流れを見ると、新しい時代の教育において、「思考力、判断力、表現力」の育成をめざすことは、これまで以上に重要性を帯びてきていると言っても過言ではないだろう。

本校では平成15年度から、こうした能力の一つである「思考力」の育成をめざして研究を進めてきた。折しも研究を始めた当時は、「学力低下問題」が様々な場を取り沙汰され、“学力とは何か”“今の子どもに備えさせるべき能力とは何か”という議論が幾度となく交わされていた。こうした中、私たちが着目したのが「思考力」であった。

当時の研究紀要を振り返ると、次のような言葉が見られる。

「思考力」は、なぜこれほどまでに低いのか。

私たちは、「思考力」育成の課題についても話し合った。

そこで浮かび上がったのが、捉えること、伸ばすこと、測ることの難しさである。

…〔中略〕…

『「思考力」の育成とその評価の在り方を明確にしたい』

このことが、「21世紀を切り拓く確かな学力の向上」をめざして研究を進める私たちにとって、中核をなす願いなのである。

(『本校第87回教育研究発表会研究紀要』, 4頁)

こうした願いをもち、私たちの研究はスタートした。測りにくく育てにくい、しかし学力の中核をなす、とされる「思考力」の育成に向けて、平成17年度までの3年間では、目標レベル、教材レベル、学習指導レベル、評価レベルという4つの段階で留意すべき点を明らかにすることができた^{*1}。

さらに平成18年度からは、近年、注目を浴びつつある脳神経科学研究^{*2}と連携して、「思考力」育成に向けた研究を進めてきた。そこでは、「思考力」を育成する上で、“何に目をつけ、どう考えていけばよいのか”という思考様式が必要不可欠であること、また、その思考様式が長期にわたって脳内に記憶されることこそが重要であることを見出してきた。こうした研究を通して、長期記憶に効果的な教材を開発すること、授業における具体的な支援等を見出すことができたのである。

今、教育界は、新しい時代に向けて大きく動き始めている。次代を担う子どもたちにとって何が必要なのか、そしてその力をどのように育てていくのか、教育に携わるもの全てが、英知を出し合い、議論を重ね、その方向性を見出そうとしているのである。

「新しい時代の学びの姿を創造したい」

新しい時代を迎える今、「思考力」育成に関する本校の研究を活かすとともに、学校教育に求められていることを見据えた上で、より効果的に「思考力」を育成する学びの姿を創造したい。こうした願いのもと、先に掲げた研究テーマを設定し、研究を進めてきたのである。

*1：この3年間の研究については本校第87回～第89回教育研究発表会研究紀要にて詳述している。また、日本標準より「思考力を育てる授業づくり」として出版されているので参照されたい。

*2：脳科学と認知科学を統合した言葉。

2 これまでの研究内容の概要と経緯

脳神経科学研究と連携して教育研究に取り組んできた平成18年度（1年次）、19年度（2年次）において、私たちは『思考力』育成に効果的な授業づくりと「脳の活性化を促す時程編成」を構築することをめざした。ここではまず、「授業づくり」と「時程編成」に関して、研究の概要とその経緯について述べていきたい。

（1）「思考力」育成に効果的な授業づくり

① 脳神経科学研究との連携（1年次研究）

研究初年度（平成18年度）の研究は、おおむね以下のような手順を踏みながら進めてきた。

- | | | |
|---|--------|--|
| <ul style="list-style-type: none">㉞ 単元・題材でめざす「思考力」を明確にする。㉟ その「思考力」をはぐくむための教材を開発する。㊱ 開発教材と脳神経科学の知見を関連付ける。㊲ 実践の仮説を立て、検証方法を明確にする。㊳ 実践後、子どもの様相や調査問題によるデータを参考にしながら、開発教材の有効性を検証する。 | ←----- | <ul style="list-style-type: none">① 脳神経科学研究の知見に関する情報を収集する。② 授業づくりに生かせそうな脳神経科学研究の知見を比較・分類する。 |
|---|--------|--|

『脳神経科学研究と連携して、いかに「思考力」育成に効果的な授業を構築するのか。』

この命題に対して私たちが特に力点を置いたのは、脳神経科学研究の知見を収集し、開発した教材と関連付けること（上図㊱）であった。本研究に取り組み始めた平成17年当時、脳神経科学研究と連携した教育研究に関しては、先行実践もあまり見られない、ほとんど未開拓の分野と言えた。そこで、まずは脳神経科学研究に関する様々な知見を集めることから始めた。そして、その知見と教育との接点を見出し、関係付けていくようにした。専門書を読む、専門家からアドバイスを受ける、脳研究に関する研究会に参加する等しながら、数多くの知見を収集することができた。それらを分類して開発教材と関連付け、実践と考察を重ねながら、その効果を検証することができた。

② 思考様式の長期記憶化をめざした授業づくり（2年次研究）

私たちはこれまでの研究を通して、思考の際には手続き的な知識が必要だということを見出してきた。ある思考場面において、“何に目をつけ、どのような道筋で考えるのか”ということの一つの知識としてもち合わせておくことが、思考に関しては必要不可欠であると主張し、こうした手続き的な知識を「思考様式」と呼んできたのである。

平成19年度（2年次）には、こうした思考様式を可能な限り長期記憶させることを目標にして研究を進めた。そこで、前年度（平成18年度）の研究において思考様式の長期記憶に効果が見られた教材を分析してみたところ、次の4つの視点をもつ教材を用いることが、有効であることが分かった。

- 意欲・情動の喚起・・・思考様式を用いることへの関心・意欲を誘発する教材
- 精緻化・・・思考様式と何らかの情報との結び付けを促す教材
- 簡略化・焦点化・・・思考に関する情報を簡略化したり、定着させたい思考様式を用いる情報に焦点化する教材
- 繰り返し・・・習得した思考様式を繰り返し用いることを促す教材

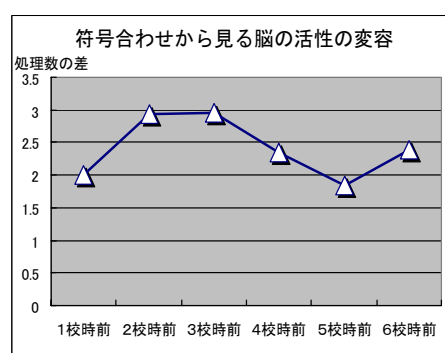
このような要素を備えた教材を用いて、授業における思考場面（課題を解決する場面）をつくり、その解決のために用いられた思考様式は長期に記憶されるのではないかと、これが私たちのたどり着いた「思考力」を育成する授業像であった。そして、実践を重ねる中で、授業の成否を個の観察による「質的な見取り」、数値的なデータとしての「量的な見取り」という両面から慎重に分析し、検証を進めた。こうした過程を経て、思考様式を長期記憶化する授業づくりを構築することができた。

（２）脳の活性化を図る時程編成（１年次～２年次研究）

私たちが進めてきた研究のもう１つの柱に「脳の活性化を図る時程編成」がある。これは、「音読や簡単な計算が、単なる学習内容の定着にとどまらず、脳の中で思考を司る前頭前野を活性化させたり、記憶力を２割程度高めたりする」という知見に基づき、脳を活性化するドリル学習を１日の時程の中のどこに位置付けることが最も望ましいのかを検証したものである。

ドリル学習の位置付けを探るにあたり、まず始めに、１日の中で脳の活性がどのように変容するのかを調べた。すると、右に示すような結果^{*1}が得られた。この結果から、脳の活性は午前中徐々に高まるが、４校時の前には下がり始め、５校時の前に最も低くなることが分かった。

こうした課題を改善するために、活性が低下し始める４校時の前にドリル学習を位置付けることで、脳を再び活性化できるのではないかと考え、以下のような時程を開発した。



【１日における脳の活性の変容】

ドリル	1校時	2校時	3校時	ドリル	4校時	給食	昼休み・掃除	5校時	6校時
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	--------	-----	-----

10分間

2分間

1校時前に10分間（答え合わせも含む）の計算ドリルを、4校時には2分間の音読ドリルを位置付け、実施するというものである。

こうした時程を取り入れ、実践を重ねた結果、右に示すような活性の変容が見られた。4校時前の音読ドリルにより、活性の低下が起きず、それ以降、午後にかけて、活性が持続し続けるのである。

このように、附坂小型時程を用いることで脳の活性化を促すばかりか、その持続にまで効果を及ぼすことが分かった。こうした時程を取り入れることで、思考活動を司る脳の前頭前野を活性化した状態で日々の授業を行うことが可能になる。このことにより、「思考力」をより効果的にはぐくむことができるのではないかと考えたのである。



【本校の時程を実施した場合の脳の活性の変容】

*1：本調査に当たった経緯、手法等は昨年度の第91回教育研究発表会研究紀要で詳述している。なお、こうした研究に際しては、東北大学加齢医学研究所・川島隆太教授にご指導を受けながら研究を進めた。

3 本年度（3年次）の研究の重点

「思考力」をはぐくむ学びを創造するにあたり、本年度は「思考様式を習得・活用する授業づくり」「附坂小型時程の確立とドリル教材の充実」という2本柱で研究を進めることにした。

（1）思考様式を習得・活用する授業づくり

私たちはこれまでの研究を通して、「思考力」の育成に必要な不可欠なものとして「思考様式」の存在を主張してきた。ここで改めて本校が捉える思考様式を定義すると、以下のようなになる。

思考に関する手続き的な知識。ある思考場面において、“何に目をつけ、どのように考えていくのか”ということと言語化したもの。「思考の術」とも言い換えることができる。

『「思考力」を育成することがなぜ難しいのか…』

私たちはこの原因の一つに、子どもが「思考する術」をもち得ていないことがあるのではないかと考えている。「〇〇について考えましょう」と言われても、“何に目をつけるのか” “どのような道筋で考えればよいのか”ということが子どもにとっては分からないのである。「思考力」を育成する上でまず必要なのは、こうした「思考する術」、つまり思考様式を身に付けることではないかと考えてきた。

「思考力」の育成に関してこうした知識が必要であるという私たちの主張は、改訂された学習指導要領の理念とも共通すると考えている。学習指導要領の改訂に先立つ法改正、その後の中央教育審議会答申の中でも、思考力の育成には基礎的・基本的な知識が必要であることが繰り返し述べられてきた。そうした知識を経験に根付いたレベルにまで高められるように習得と活用を繰り返すこと、さらには習得した知識を活用することが、課題を解決するための思考力を育成する上で重要である、というのが学習指導要領の考えである。この考えは、本校がこれまでに主張してきた、「思考力」の育成には思考様式なる知識を習得する必要があること、さらにはそれを転移・活用することで長期記憶化される、という考えと軌を同じにするのではないかと感じるのである。

このような考えの下、私たちは本年度研究の重点として、「思考様式を習得・活用する授業づくり」を設定した。これまでも思考様式に関する研究を進めてきたが、こうした研究を活かしつつ、より効果的に思考様式を習得し、活用して課題解決を図る学びの姿を創造したいと考え、研究を進めることとした。

以下、本年度進めてきた研究について、授業づくりに必要な「目標レベル」「教材レベル」「学習指導レベル」という3つの段階について概説する。

① 目標レベルでの取り組み ～育成したい「思考力」の再設定～

授業づくりにおいて最も大切であり、基本的でもあること、それは「目標」の設定である。その授業でどのような力を育てたいのか、授業後に子どもの学びの姿がどのように変容することをめざしているのか、こうしたことを明確に設定する必要がある。

本校では、これまでの研究の中で、指導要録に示された「思考・判断」に当たる言葉、さらに学習指導要領に示された目標に基づいて、各教科で育成したい「思考力」を規定している。

この「思考力」の枠組みの中で、学習指導に応じて育成したい「思考力」が具体化され、そのために必要な思考様式が規定されるのである。つまり、育成したい「思考力」なくして、思考様式は存在しないのである。

しかし本年度、その基となる学習指導要領が改訂された。こうした現状を鑑みた結果、まず私たちが取り組むべきは、これまでに規定してきた「思考力」が、新学習指導要領に即したものになっているかどうか、検討することではないかと考えたのである。

※ 「思考力」の見直し→第二章（11頁）で検討の具体的方法、第三章教科編で各教科の規定した「思考力」を明示した。

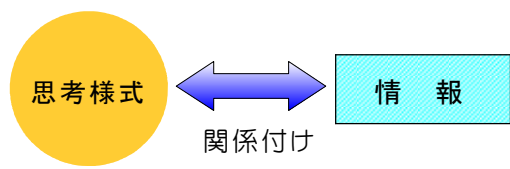
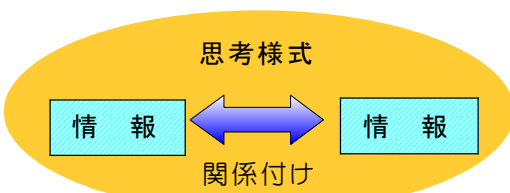
② 教材レベルでの取り組み ～有効な思考活動を促す教材とは～

昨年度までの研究で私たちは、「意欲・情動の喚起」「精緻化」「簡略化・焦点化」「繰り返し」という4視点を含む教材を用いることで、思考様式が長期記憶化することを見出した。

しかし、実践を重ねる中で、次のような課題も明確になってきた。

思考様式と結ぶ情報が、経験と結び付いた情報になっていないのではないかと？

このような意見は、昨年見出した上記の4視点のうち特に「精緻化」に関する授業の際、よく取り沙汰されたものである。「精緻化」とは、簡単に言うと「関係付ける」ということである。本校ではその「精緻化」には、下に示す2つのスタイルがあるのではないかと考えている。

<p><精緻化A></p> 	<p>習得（活用）する思考様式をより長期記憶化するために、何らかの情報を付加する型。例えば、第4学年算数科「およその数を表そう」で、「(四捨五入する際には) 1つ下の位に着目する」という思考様式に、「その根拠（よさ）」という情報を付加して、思考様式を長期記憶化しようとする。</p>
<p><精緻化B></p> 	<p>思考様式に含み込まれている情報と情報をより強く関連させることで、長期記憶化しようとしている型。第5学年家庭科で調理実習を行う際、「調理による効果の違いに着目する」という思考様式に含まれる「調理操作」と「見た目や味わい」を結ぶことで、思考様式の長期記憶化をねらう。</p>

精緻化Aでは、思考様式に「根拠（よさ）」という情報を結び付け、精緻化Bでは、「調理操作」や「見た目や味わい」といった情報同士を結び付けようとしている。しかし、これらの情報が本当に学習者である子どもの経験と結び付いた情報になっていない状態（例えば、よさが感得できていない、調理操作が身に付いていない、見た目や味わいをしっかりと五感で捉えていない、というような状態）では、思考様式の長期把持には至らないのである。

ここでは、「精緻化」における例を挙げたが、教材に含まれる情報に関しては上記4視点のいずれにおいても「経験との結び付き」を考慮していく必要があると考える。そこで本年度、経験と結び付いた情報になり得るためにはどのような点に留意すべきなのか、このあたりを探っていく必要があるのではないかと考えた。

※ 思考活動を促す教材の条件→第二章（11～14頁）にて詳述。

③ 学習指導レベルでの取り組み ～メタ認知^{*1}からのアプローチ～

ア メタ認知的知識としての思考様式

私たちは、これまでに思考様式に関して、以下のようにも捉えてきた。

ここまでの考えを脳神経科学的に捉えるとするならば、思考について思考しているという意味で、「思考力」をメタ認知という視点から捉えているということもできよう。つまり、「思考力」をはぐくむために、その思考に関するメタ認知的知識＝思考様式を意識させることが重要だと言っていることになる。
(『第91回附属坂出小学校教育研究発表会研究紀要』, 5頁)

これは、思考様式をメタ認知の視点から捉えたことを説明したものである。

そもそも思考様式とは、ある課題の解決をめざして思考をする際に用いられる「思考の仕方に関する手続き的な知識」である。これを身に付け、思考場面で積極的に活用することによって、自らの思考の有り様を自覚することが可能になる。つまり思考様式（メタ認知的知識）を用いることは、自らの思考をメタ認知することにつながるのである。

『「思考力」の育成には、思考様式（メタ認知的知識）が必要である』

このスタンスについては、本年度も継続したいと考えている。しかし、研究を進めていく中で、次のような課題も明らかになってきた。

- ある具体的状況（文脈）の中で、子どもが思考し、思考様式を習得したとしても、これがあまりにもその具体的状況の中でしか用いることができないもの、つまりあまりにも文脈に固執したものになると、他の思考場面での転移が難しくなる。
- 思考様式が抽象化されすぎた場合、思考の方略にはなり得ないものになることが多い。

ここに見られるのは、思考様式のもつ「言葉のレベル」という課題である。あまりにも文脈に依存した、ある思考場面でしか使えない思考様式では、他の思考場面に転移・活用することは難しい。かといってあまりにも抽象的すぎると、思考する術にはなり得ないのである。

せっかく習得した思考様式なのだから、他の思考場面でも活用できるようにするのが望ましい。では、どのようなレベルの言葉であれば、他の思考場面での活用が可能になるのか。習得し、活用できる思考様式とはどのようなレベルの言葉であるか、これが本年度の授業づくりにおける重要な検討事項となった。

そこで、こうした検討の一つの手法として、過去の実践を振り返り、有効性が認められた思考様式を洗い出し、分類・整理することを試みた。そこで用いられた思考様式は、各教科ごとの「思考力」と整合したものになっているか、言葉のレベルとして適切なのか等、各教科がこれまでの実践の中で用いた思考様式を整理することで、上記の課題を解決することにつながるのではないかと考え、研究を進めることとした。

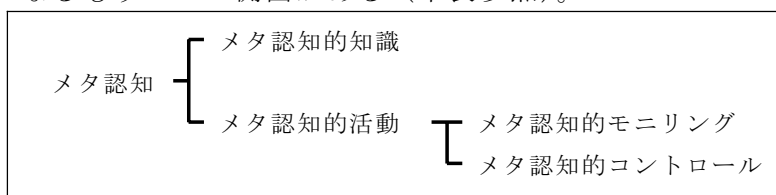
※ 思考様式の分類整理→第Ⅱ章（14～15頁）でその方法を、第Ⅲ章にて各教科ごとに分類した結果を掲載。

*1：人間は、自分の思考したり行動したりしている時に、その過程を対象化し、客観視することができる。こうした機能をメタ認知という。

イ 学習指導過程におけるメタ認知的活動の位置付け

メタ認知研究が明らかにしているように、メタ認知には、メタ認知に関する知識（メタ認知的知識）以外に、「メタ認知的活動」なるもう一つの側面がある（下表参照）。

メタ認知的活動は、さらに「モニタリング」と「コントロール」という2つの機能から構成される。では、モニタリングやコントロールといった機能とは、どのようなものなのであろうか。

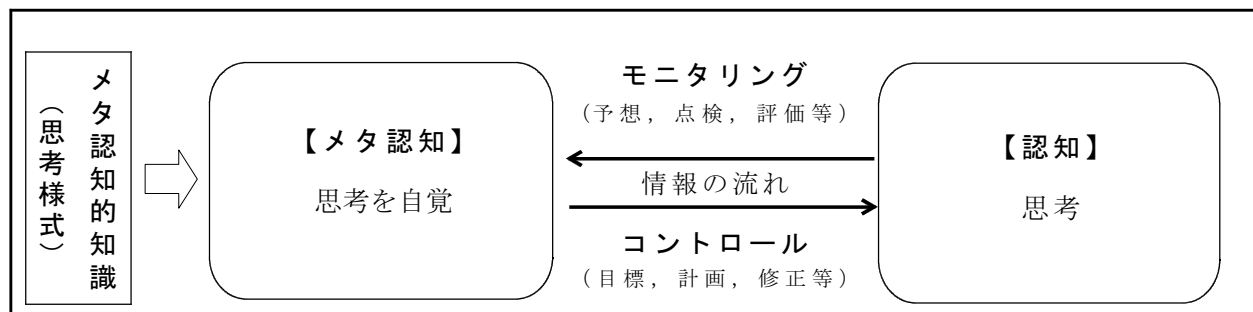


【メタ認知概念の内容（三宮，1995）】

一例として、問題解決場面を考えてみたい。学習活動の中で、ある問題に触れたとする。子どもはこの時点で“よく似た問題を解いたことがある”“前によく似た経験をしたことがあるような気がする”といった何らかの「気付き」や「感覚」をもつ。そして、“この問題なら解けそうだ”という「予想」をしたりもする。こうした活動が「モニタリング」である。そして、“がんばって解こう”と「目標設定」をしたり，“難しそうだから簡単どころから解こう”という「計画」を立てて解き始める。これが「コントロール」である。さらに、問題を解く過程で、“うまくいかない”という「評価」を下した場合、直ちに“別の考え方を使おう”という「修正」を行うのである。私たちが普段、問題を解決する場合、こうしたモニタリングやコントロールを行き来する活動を脳内で無意識のうちに行っている。これがメタ認知的活動なのである。

整理すると、ある問題を解決するにあたり、脳内で行われる「気付き」「感覚」「予想」「評価」に当たるのが「モニタリング」であり、そのモニタリングに応じて「目標」をもったり、「計画」したり、「修正」したりするのが「コントロール」なのである。

こうした活動を、思考と思考様式の関係に当てはめると、次のようになる。



【メタ認知的活動のモデル】

学習者である子どもが、何らかの思考を働かせる場合、自らの思考の状態を自覚する、つまりメタ認知することが望ましい。そのために働くのが「思考様式（メタ認知的知識）」である。この思考様式に照らして、自分の思考の状態をモニタリングすることで、“前に習った思考様式が使えるようだ”と「予想」したり“自分は、今、思考様式が使えているかな？”と「点検」したりすることが可能になり、自らの思考を自覚できるのである。その結果“自分は思考様式がうまく使えていない”と「評価」した場合には、“思考様式を取り入れて考えよう”と「修正」することが可能になる。つまり、コントロールできるようになるのである。

私たちは、こうしたメタ認知的活動を授業の中に位置付けることをめざした。モニタリングやコントロールに向かう有効な支援を明らかにすることで、自らの思考をメタ認知することが可能になる。それが、ひいては「思考力」の育成につながるのではないかと考えたのである。

※ メタ認知的活動の位置付け→第二章（15～21頁）で詳述。第三章にて各教科ごとに実践を掲載。

(2) 附坂小型時程の確立とドリル教材の充実

昨年度開発した附坂小型時程は、本稿4頁で紹介した通りである。
本年度もこの時程は変えずに実践を重ねているが、次のような課題が残った。

附坂小型時程の効果の検証を、同一集団で行うことが必要なのではないか？

私たちは、ドリル学習の効果を検証する際、以下の3つの場合に分けて調査してきた。

調査Ⅰ	ドリル学習を全く行わなかった場合の調査
調査Ⅱ	朝のみドリル学習を行った場合の調査
調査Ⅲ	朝と4校時前にドリル学習を行った場合の調査

このような3つの調査に基づいて、附坂小型時程の効果を検証してきた。

しかし、こうした調査に2年間を要したが故に、調査集団が年ごとに変容してしまうという課題があった。例えば、平成18年度の調査から平成19年度の調査にかけては、6年生の卒業や1年生の入学に伴い、全くの同一集団での検証とはならなかったのである。

また、この2年間で、ドリル内容の難易度にも変更があった。平成18年度には、全学年が1桁の足し算に取り組んだが、平成19年度は各学年で取り組む問題が異なる上に、6年生では分数の加減や整数の加減乗除を組み合わせた問題を解くようにした。

このような調査条件の違いで得られたデータを比較するよりも、やはり同一集団で同じレベルの問題を解かせた後、上記の3パターンでその効果を検証した方が統計学上、望ましい。そこで、本年度1学期に3期の調査期間を設定し、同じ条件の下で調査を行うことにした。

※ 附坂小型時程の検証→第Ⅱ章(24~27頁)で詳述。

音読・計算のみならず、各教科ごとに内容に応じた活性化ドリルを作成できないか？

簡単な計算や音読が、脳を活性化させることはこれまでの多くの先行研究でも明らかになっている。附坂小型時程を開発し、その中で脳の活性化をめざして子どもたちが日々取り組んでいるのもそうした内容のドリルである(右図参照)。

しかし、毎日同じような計算や音読ばかりを繰り返すことに対して意欲を持続させることは難しい。その運用方法に何らかの工夫をしなければ、やがて意欲は減退していく。また、あまりにも簡単すぎて達成感や成就感を得られないようでは、これも意欲の低下を招く原因にもなる。脳神経科学研究の知見には、ある程度の問題に対して、それを乗り越えた達成感がさらなる意欲を喚起する、というものもある。



【本校開発の計算ドリル】

そこで、私たちは、音読や計算以外にも、各教科ごとに、その内容を盛り込みつつ活性化をねらうドリルを開発することで、子どもたちの意欲の持続や脳の活性化を図ることができるのではないかと考え、開発に取り組むことにした。

※ 教科別ドリルの開発→第Ⅱ章(27~28頁)で詳述。